

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-105050

(P2001-105050A)

(43)公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 1 D 31/00

識別記号

F I

B 2 1 D 31/00

テマコード\*(参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-288277

(22)出願日 平成11年10月8日(1999.10.8)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 高橋 友次

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 山内 昌彦

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100077805

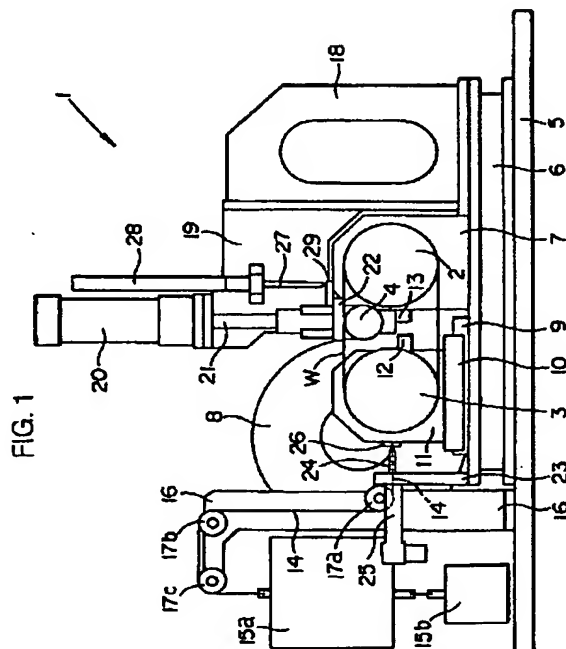
弁理士 佐藤 辰彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 金属リングの周長補正方法

(57)【要約】

【課題】金属リングの周長を容易かつ確実に、所望の周長となるように補正でき、歩留りを向上できる周長補正方法を提供する。

【解決手段】駆動ローラ2、従動ローラ3及び矯正ローラ4とに金属リングWを掛け回す。駆動ローラ2及び従動ローラ3を所定の間隔に保持する。矯正ローラ4を、駆動ローラ2及び従動ローラ3の変位方向と直交し且つ金属リングWを延引する方向に、金属リングWの周長の基準値に対して所定の変位量で変位させ、金属リングWの周長を補正する。駆動ローラ2及び従動ローラ3で緊張させた状態で、金属リングWの周長の実寸を求める。周長の実寸を金属リングWの周長の基準値と比較して両者の差を求める。周長の実寸と基準値との差に応じて、矯正ローラ4の変位量を補正する。矯正ローラ4は、補正された前記変位量を所定時間保持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対的に互いに離間する方向に変位可能な駆動ローラ及び従動ローラと、該駆動ローラ及び従動ローラの中間位置で該駆動ローラ及び従動ローラの変位方向と直交する方向に変位可能な矯正ローラとに金属リングを掛け回し、該駆動ローラ及び従動ローラを所定の間隔に保持すると共に、該矯正ローラを該駆動ローラ及び従動ローラの変位方向と直交し且つ該金属リングを延引する方向に、該金属リングの周長の基準値に対して所定の変位量で変位させ、該金属リングの周長を補正する周長補正方法であって、

前記駆動ローラ、従動ローラ及び矯正ローラに掛け回された前記金属リングを、該駆動ローラ及び従動ローラを所定の力で相対的に互いに離間する方向に変位させ、該駆動ローラ及び従動ローラで緊張させた状態で該金属リングの周長の実寸を求める工程と、

前記金属リングの周長の実寸を該金属リングの周長の基準値と比較して両者の差を求める工程と、

前記金属リングの周長の実寸と前記基準値との差に応じて、前記矯正ローラの変位量を補正する工程とを備えることを特徴とする金属リングの周長補正方法。

【請求項2】 前記矯正ローラは、補正された前記変位量を所定時間保持することを特徴とする請求項1記載の金属リングの周長補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無段変速機等に用いられる金属リングの周長補正方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、無段変速機に用いられる無端状金属ベルトは、次のようにして製造される。まず、マルエージング鋼等の超強力鋼の薄板の端部同士を溶接してリング状のドラムを形成した後、該ドラムを所定幅に裁断し、圧延することにより所定の周長の金属リングとする。所定の周長に圧延された金属リングは、溶体化処理後、周長補正処理を施すことにより正確な周長に補正され、さらに時効処理、窒化処理により硬度が向上される。前記金属リングは、少しずつ周長の異なる複数の金属リングが相互に積層されて無端状金属ベルトが形成される。従って、前記周長補正処理は、前記複数の金属リングを積層して、前記無端状金属ベルトを形成するために、極めて重要である。

【0003】 本出願人は、前記周長補正処理のための装置として、図1示の装置を既に提案している（特願平10-102428号明細書参照）。図1示の周長補正装置1は、金属リングWが掛け回される駆動ローラ2と従動ローラ3とを備え、さらに駆動ローラ2と従動ローラ3との中間位置に矯正ローラ4を備える。駆動ローラ2は、基台5に備えられた台部材6に支持部材7を介して

回転自在に軸支され、従動ローラ3は、台部材6上に固着されたガイドレール9に水平方向に摺動自在に係合されたガイドブロック10に支持部材11を介して回転自在に軸支される。また、矯正ローラ4は、従動ローラ3の変位方向と直交する方法（垂直方向）に変位可能な油圧シリンダ20のシリンダロッド21の端部に支持部材22を介して回転自在に軸支される。

【0004】 そして、周長補正装置1は、従動ローラ3の変位を検出する第1の変位センサ25と、矯正ローラ4の変位を検出する第2の変位センサ28とを備えている。

【0005】 周長補正装置1によれば、駆動ローラ2、従動ローラ3及び矯正ローラ4に金属リングWを掛け回したときに、まず、従動ローラ3を錘15a、15bの荷重により変位させて、金属リングWを緊張させる。次いで、図示しない制御装置により駆動ローラ2を回転駆動しながら、金属リングWが緊張した状態で、従動ローラ3の変位量を変位センサ25で測定し、駆動ローラ2と従動ローラ3との軸間距離から金属リングWの周長の実寸を算出する。

【0006】 次に、前記制御装置は、前記のようにして求められた周長の実寸と、所望の周長の差から、金属リングWを所望の周長に補正するために必要とされる矯正ローラ4の変位量を算出する。

【0007】 次に、前記制御装置は、油圧シリンダ20により矯正ローラ4を上方に付勢する。このとき、従動ローラ3は、油圧シリンダ20の付勢力により駆動ローラ2側に移動し、支持部材11、7の突部12、13が当接した状態で、駆動ローラ2と従動ローラ3とが所定の間隔に保持される。そして、この状態で矯正ローラ4を上方に付勢することにより、金属リングWが塑性変形し、矯正ローラ4が該塑性変形に対応して次第に上方に変位する。

【0008】 そこで、前記制御装置は、変位センサ28により検出される矯正ローラ4の変位量が、前記のようにして算出された変位量に一致するまで、油圧シリンダ20により矯正ローラ4を上方に付勢し、その後、付勢を解除する。すると、従動ローラ3は、再び錘15a、15bの荷重により変位され、金属リングWが緊張状態となるので、前記制御装置は、このときの駆動ローラ2と従動ローラ3との軸間距離から補正処理後の金属リングWの周長の実寸を算出する。そして、該補正処理後の周長の実寸と、所望の周長の差を求め、該実寸が所望の周長に一致していれば操作を終了し、一致していなければ前記差に基づいて前記操作を繰り返す。この結果、金属リングWの周長の実寸が、確実に所望の周長となるように補正することができる。

【0009】 しかし、前記周長補正方法では、金属リングWの周長の実寸が所望の周長に補正されるまでに、シリンダ20により矯正ローラ4を上方に付勢する操作を

複数回繰り返さなければならないことがあり、煩雑であるとの問題がある。そこで、図1示の周長補正装置による周長補正が煩雑になるとの問題を解決するために、前記溶体化処理後の金属リングWの周長の実寸を基準値として、矯正ローラ4を該基準値に対し所定の変位量で上方に変位させることが考えられる。前記のようにすることにより、矯正ローラ4を上方に付勢する操作を1回のみとして、所望の周長に補正することができるものと期待される。

【0010】しかしながら、本発明者らの検討によれば、前記溶体化処理後の金属リングWの周長の実寸は、圧延及び溶体化処理の条件等によるバラツキの影響を受けてかなり広い範囲に分布しており、かかる周長の実寸に対して矯正ローラ4の変位量を一律に定めると、補正処理後の周長の実寸の分布も大きくなることが判明した。補正処理後の周長の実寸が広い範囲に分布していると、複数の金属リングWを相互に積層して無端状金属ベルトを形成する際に、積層できないものが多数発生し、歩留りの低下が避けられないとの不都合がある。前記金属リングWの素材となるマルエージング鋼は高価であり、製造コスト低減のために、歩留りの向上が望まれる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる不都合を解消して、金属リングの周長を容易かつ確実に、所望の周長となるように補正することができ、歩留りを向上することができる金属リングの周長補正方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明の周長補正方法は、相対的に互いに離間する方向に変位可能な駆動ローラ及び従動ローラと、該駆動ローラ及び従動ローラの中間位置で該駆動ローラ及び従動ローラの変位方向と直交する方向に変位可能な矯正ローラとに金属リングを掛け回し、該駆動ローラ及び従動ローラを所定の間隔に保持すると共に、該矯正ローラを該駆動ローラ及び従動ローラの変位方向と直交し且つ該金属リングを延引する方向に、該金属リングの周長の基準値に対して所定の変位量で変位させ、該金属リングの周長を補正する周長補正方法であって、前記駆動ローラ、従動ローラ及び矯正ローラに掛け回された前記金属リングを、該駆動ローラ及び従動ローラを所定の力で相対的に互いに離間する方向に変位させ、該駆動ローラ及び従動ローラで緊張させた状態で該金属リングの周長の実寸を求める工程と、前記金属リングの周長の実寸を該金属リングの周長の基準値と比較して両者の差を求める工程と、前記金属リングの周長の実寸と前記基準値との差に応じて、前記矯正ローラの変位量を補正する工程とを備えることを特徴とする。

【0013】本発明の金属リングの周長補正方法によれ

ば、金属リングが掛け回された駆動ローラ及び従動ローラを所定の間隔に保持すると共に、駆動ローラと従動ローラとの中間に設けられた矯正ローラを、駆動ローラ及び従動ローラの変位方向と直交し且つ該金属リングを延引する方向に変位させることにより、該金属リングが塑性変形し、周長が補正される。ここで前記矯正ローラは、基本的には、前記金属リングの周長の基準値に対し所定の変位量で変位させるものであり、前記基準値は例えば圧延及び溶体化処理後の前記金属リングの周長として、設計上または工程管理上、定められる数値が採用される。

【0014】しかし、前記圧延及び溶体化処理後の金属リングの周長の実寸は、前述のように相当広い範囲に分布しており、前記基本的な作動によっては、歩留りの向上が望めない。そこで、本発明の周長補正方法では、まず、前記駆動ローラ及び従動ローラを所定の力で相対的に互いに離間する方向に変位させ、該駆動ローラ及び従動ローラで緊張させた状態で前記金属リングの周長の実寸を求める。そして、次に、前記周長の実寸と前記基準値との差を求め、この差に応じて、前記矯正ローラの変位量を補正するものである。

【0015】この結果、本発明の周長補正方法によれば、前記基準値をもとに、前記周長の実寸に対する前記矯正ローラの変位量を求めることができ、前記矯正ローラを変位させる操作を1回のみとして、前記金属リングを容易かつ確実に所望の周長に補正することができると共に、歩留りを向上させることができる。

【0016】また、本発明の周長補正方法において、前記矯正ローラは、補正された前記変位量を所定時間保持することを特徴とする。このようにすることにより、前記金属リングは、前記矯正ローラの補正された変位量に対応する長さに塑性変形せしめられ、周長補正を確実に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図1は本実施形態の周長補正方法に使用する周長補正装置の一例を示す構成図、図2は図1示の装置による周長補正方法を模式的に示す説明図、図3は本実施形態の周長補正方法に供する金属リングの周長の実寸の度数分布を示すヒストグラム、図4は金属リングの周長の実寸と矯正ローラの変位量の補正值との関係を示すグラフである。

【0018】図1示のように、本実施形態に用いる周長補正装置1は、金属リングWが掛け回される駆動ローラ2と従動ローラ3とを備え、さらに駆動ローラ2と従動ローラ3との中間位置に矯正ローラ4を備える。駆動ローラ2は、基台5に備えられた台部材6に支持部材7を介して回転自在に軸支され、台部材6の後方に設けられた回転駆動源である駆動モータ8に図示しない連結機構

を介して連結される。

【0019】従動ローラ3は、台部材6上に固着されたガイドレール9に水平方向に摺動自在に係合されたガイドブロック10に支持部材11を介して回転自在に軸支される。ガイドブロック10は図示しない移動手段を備え、駆動ローラ2に近接する方向に従動ローラ3を移動し、支持部材11に形成された突部12が、駆動ローラ2の支持部材7の突部13に当接した状態で金属リングWが掛け回される。また、支持部材11にはワイヤ14を介して錘15a、15bが連結されており、従動ローラ3は金属リングWが掛け回された後に前記移動手段から解放され、錘15a、15bの荷重により駆動ローラ2から離間する方向に移動される。ワイヤ14は、基台5のガイドレール9側の端部近傍に立設された略し字状の支柱16に回転自在に軸支された滑車17a、17b、17cに掛け渡され、ワイヤ14の末端部に連結された錘15a、15bの荷重の方向が滑車17a~17cによって垂直方向から水平方向に変換されて支持部材11に伝達される。

【0020】台部材6の駆動ローラ2側の端部に立設されたフレーム18の上部には、支持板19を介して従動ローラ3の変位方向と直交する方法（垂直方向）に変位可能な油圧シリンダ20が備えられる。そして、矯正ローラ4は、油圧シリンダ20のシリンダロッド21の端部に支持部材22を介して回転自在に軸支される。

【0021】台部材6のガイドレール9側の端部に立設された支柱23には、従動ローラ3の変位方向と平行な方向に変位可能なプローブ24を備える第1の変位センサ25が設けられる。第1の変位センサ25のプローブ24は、図示しないばね部材等により駆動ローラ3方向に付勢され、プローブ24の先端は支持部材11の当接部材26に当接し、支持部材11と共に変位する。この結果、第1の変位センサ25は、前記のように金属リングWが掛け回されるとき支持部材11の位置を基準として、従動ローラ3の変位量を検出する。

【0022】一方、支持板22には油圧シリンダ20と平行な方向に変位可能なプローブ27を備える第2の変位センサ28が設けられる。第2の変位センサ28のプローブ27は、図示しないばね部材等により矯正ローラ4方向に付勢され、プローブ27の先端は矯正ローラ4の支持部材22から水平方向に突出する当接部材29に当接し、支持部材22と共に変位する。この結果、第2の変位センサ28は、前記のように金属リングWが掛け回されるとき支持部材22の位置を基準として、矯正ローラ4の変位量を検出する。

【0023】次に、図1示の周長補正装置1の基本的作動について説明する。周長補正装置1では、まず、図示しない移動手段によりガイドブロック10を駆動ローラ2に近接する方向に移動し、従動ローラ3の支持部材11の突部12を、駆動ローラ2の支持部材7の突部13

に当接せしめる。そして、駆動ローラ2、従動ローラ3及び矯正ローラ4に金属リングWを掛け回す。

【0024】金属リングWは、マルエージング鋼の薄板の端部同士を溶接してリング状のドラムにしたものを所定の幅に裁断したのち、所定の周長に圧延し、溶体化処理したものであり、前記溶体化処理後の周長には、設計上または工程管理上、所定の基準値が設定されている。

【0025】前記金属リングWが掛け回されると、ガイドブロック10が前記移動手段から解放されて、錘15a、15bの例えば30kgfの荷重が支持部材11に加えられる。この結果、従動ローラ3が駆動ローラ2から離間する方向に移動され、金属リングWが回転状態で錘15a、15bの荷重により緊張された状態となる。図示しない制御手段により駆動モータ8が作動され、駆動ローラ2が回転駆動されて、この状態で、例えば150rpm以上の回転数で暫時回転させることにより、金属リングW内部の金属組織が回転に慣らされ均質化される。

【0026】次に、前記制御手段は、油圧シリンダ20により例えば200kgf以上の引っ張り荷重で、矯正ローラ4を上方に付勢する。すると、従動ローラ3が錘15a、15bの荷重に抗して駆動ローラ2に近接する方向に移動され、従動ローラ3の支持部材11の突部12が駆動ローラ2の支持部材7の突部13に当接せしめられた状態で保持される。前記のように、駆動ローラ2と従動ローラ3とを所定の間隔に保持した状態で、油圧シリンダ20により矯正ローラ4を上方に付勢することにより、金属リングWが延伸され、塑性変形される。

【0027】この結果、図2に模式的に示すように、矯正ローラ4は仮想線示する状態から、前記塑性変形に対応して次第に上方に変位する。前記制御装置は、矯正ローラ4の変位量Xを第2の変位センサ28により検出し、Xが金属リングWの周長の前記基準値に対して所定の変位量に達したら、付勢を解除する。そして、矯正ローラ4が最初の位置に復帰したならば、錘15a、15bの例えば30kgfの荷重を解放すると共に、駆動ローラ2を停止して金属リングWを取出し、操作を完了する。

【0028】前記基本的作動では、圧延及び溶体化処理後の前記金属リングWの周長の基準値に対し、矯正ローラ4の変位量Xは所定の値に設定される。ところが、圧延及び溶体化処理後の前記金属リングWの周長の実寸は相当大きな分布を示し、例えば図3示の場合、前記基準値を0として、最長と最短との差が1.8mmに及んでいる。前記周長の実寸の分布が大きくなる理由として、具体的には、前記金属リングの素材であるマルエージング鋼の組成のロット毎のバラツキ、圧延圧下率のバラツキ、溶体化炉の炉内温度のバラツキ、残留応力の開放量のバラツキ等が考えられる。

【0029】周長の実寸が図3示のような分布を示す前

記金属リングWに対して、前記基本的作動のように、矯正ローラ4の変位量Xを前記基準値に対して一律に所定の値に設定すると、補正後の周長も図3示の分布を反映して、分布が大きくなる。

【0030】そこで次に、本実施形態における図1示の周長補正装置1の作動について説明する。本実施形態の周長補正方法では、前記基本的作動で、駆動ローラ2、従動ローラ3及び矯正ローラ4に金属リングWが掛け回された後、従動ローラ3が駆動ローラ2から離間する方向に移動されて、金属リングWが回転状態で垂15a、15bの荷重により緊張された状態となったときに、まず、前記制御装置が該金属リングWの周長の実寸を求め、該金属リングWの周長の実寸は、プローブ24を介して第1の変位センサ25により検出される支持部材1

$$\Delta X = -a(L - \text{基準値})$$

式(1)においてaは、複数の金属リングWを積層して無端状金属ベルトを形成するときに、何番目に積層されるかによって定まる定数であり、0.10~0.20の範囲で適宜設定される。式(1)に従って求められる、金属リングWの周長の実寸Lと矯正ローラ4の変位量Xの補正值 $\Delta X$ との関係を、例えばa=0.18の場合について図4に示す。

【0034】次に、前記制御装置は、駆動ローラ2と従動ローラ3とを前記のように所定の間隔に保持した状態で、第2の変位センサ28により検出される矯正ローラ4の変位量がX+ $\Delta X$ に達するまで、油圧シリンダ20により矯正ローラ4を上方に付勢し、金属リングWを塑性変形する。そして、矯正ローラ4の変位量がX+ $\Delta X$ に達したら、該変位量を所定時間、例えば4±0.2秒保持する。前記変位量を所定時間保持することにより、前記金属リングWが、該変位量に対応する長さ確実に塑性変形され、補正後に安定した周長が得られる。

【0035】次に、前記制御装置は、油圧シリンダ20による矯正ローラ4の付勢を解除し、矯正ローラ4が最初の位置に復帰したならば、駆動ローラ2を停止して金属リングWを取出し、操作を完了する。

【0036】尚、本実施形態では、金属リングWの周長

1の変位から算出される駆動ローラ2と従動ローラ3との軸間距離に基づいて算出される。

【0031】次に、前記制御手段は、前記のように算出された金属リングWの周長の実寸と、前記基準値との差を求め、この差に応じて矯正ローラ4の変位量Xを補正する。前記変位量Xの補正は、金属リングWの周長の実寸が前記基準値より短いときには前記変位量Xに所定量を加え、金属リングWの周長の実寸が前記基準値より長いときには前記変位量Xから所定量を減じる。

【0032】本実施形態では、前記変位量Xに加減される所定量( $\Delta X$ )は、金属リングWの周長の実寸をLとしたときに、次式(1)により算出される。

【0033】

$$\Delta X = -a(L - \text{基準値})$$

の実寸Lに対して、 $\Delta X$ を連続的に求めるようにしているが、例えば実寸Lが50 $\mu$ m変化する毎に $\Delta X$ を求めるようにしてもよい。

【0037】また、本実施形態では、金属リングWの周長の実寸Lを求めるときに、従動ローラ3を駆動ローラ2から離間する方向に移動させているが、駆動ローラ2を従動ローラ3から離間する方向に移動させてもよく、駆動ローラ2と従動ローラ3とを相互に離間する方向に移動させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の周長補正方法に使用する周長補正装置の一例を示す構成図。

【図2】図1示の装置による周長補正方法を模式的に示す説明図。

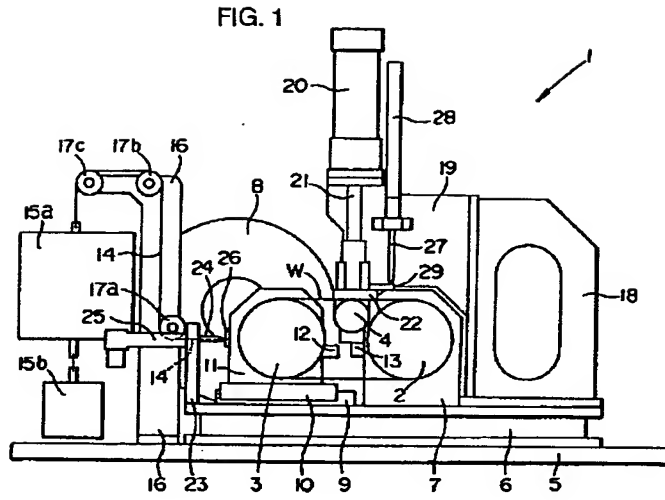
【図3】本発明の周長補正方法に供する金属リングの周長の実寸の度数分布の一例を示すヒストグラム。

【図4】金属リングの周長の実寸と矯正ローラの変位量の補正值との関係を示すグラフ。

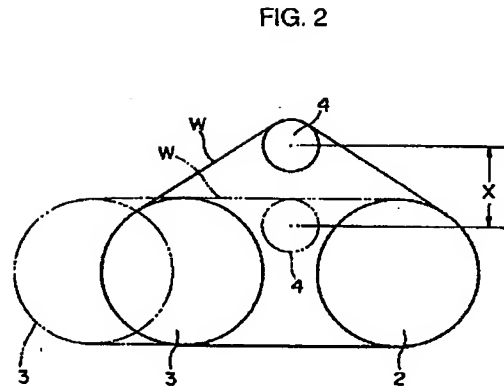
【符号の説明】

1…周長補正装置、 2…駆動ローラ、 3…従動ローラ、 4…矯正ローラ、 X…矯正ローラの変位量、 W…金属リング。

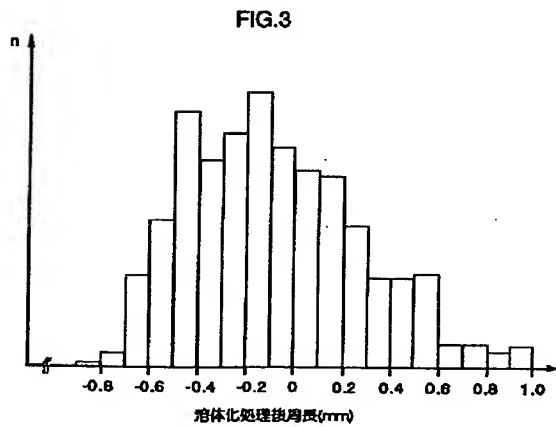
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

FIG.4

